(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENT- UND MARKENAMT

(12) **Patentschrift**

(10) **DE 40 04 709 C 2**

≙ GB 2 241 361

(51) Int. Cl.[6]:
G 06 F 9/445
G 06 F 11/00
G 06 F 1/24

(21) Aktenzeichen: P 40 04 709.1-53
(22) Anmeldetag: 15. 2. 90
(43) Offenlegungstag: 22. 8. 91
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 7. 1. 99

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

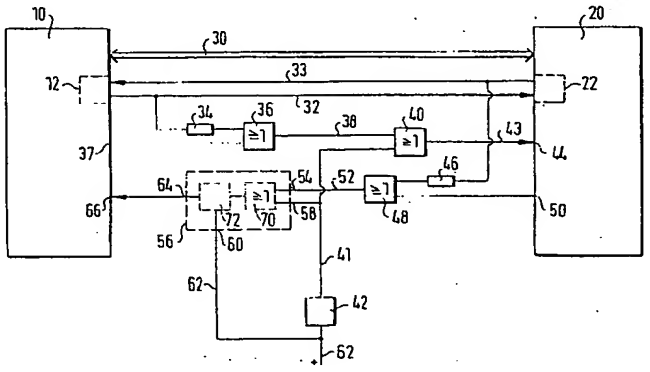
(72) Erfinder:
Preis, Karl-Heinrich, Dipl.-Ing., 77830 Bühlertal, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 37 90 885 A1
DE 37 26 489 A1
US 42 34 926

(54) Rechnersystem

(57) Rechnersystem mit wenigstens zwei Recheneinheiten, die über wenigstens ein Leitungssystem zum Austausch von Daten und/oder Steuer- bzw. Kontrollsignalen verbunden sind und bei Inbetriebnahme durch ein auf beide wirkendes Rücksetzsignal initialisiert werden (power-on-reset), wobei das Rechnersystem mit wenigstens einem Mittel zur Erkennung von fehlerhaften Zuständen der Recheneinheiten ausgestattet ist (Watch-Dog, Datenaustauschprotokoll) und bei fehlerhaften Zuständen einer der Recheneinheiten diese durch ein nur auf sie wirkendes Rücksetzsignal erneut in Betrieb genommen wird (Restart), dadurch gekennzeichnet, daß das Rechnersystem mit einer zusätzlichen signalerzeugenden Einheit ausgestattet ist, die bei Inbetriebnahme des Rechnersystems wenigstens eine der Recheneinheiten durch einen vom initialisierenden Rücksetzsignal unabhängigen Rücksetzimpuls initialisiert.



DE 40 04 709 C 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Rechnersystem gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein derartiges Rechnersystem zur Steuerung eines Betriebsparameters einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs ist aus der DE 37 26 489 A1 bekannt. Dort ist ein Rechnersystem bestehend aus zwei Prozessoren, die über ein Leitungssystem zum Austausch von Daten und Steuer- bzw. Kontrollsignalen verbunden sind, vorgeschlagen. Zur gegenseitigen Überwachung der beiden Prozessoren ist jeder Prozessor mit einem sogenannten Watch-Dog ausgestattet, der an den jeweils anderen Rechner Kontrollsignale abgibt, anhand derer der jeweils andere Rechner die Funktionsfähigkeit des das Kontrollsignal aussendenden Rechners überprüfen kann. Ein zweiter Überwachungspfad wird bei einem derartigen Zwei-Rechner-System durch die Übertragung von Daten zwischen den beiden Prozessoren aufgebaut. Die Datenübertragung erfolgt zyklisch in einem festen Zeitraster, bei Ausbleiben einer Datenübertragung bzw. -anforderung eines der beiden Rechner schließt der jeweils andere auf einen Funktionsfehler und startet den fehlerhaften Rechner über einen Reset-Impuls neu (Warmstart). Bei Inbetriebnahme des Rechnersystems wird ein beiden Rechnern gemeinsamer Initialisierungsimpuls (Power on) erzeugt, der beide Rechner gleichzeitig zur Initialisierung zurücksetzt (Kaltstart). Nachteilig an einer derartigen Anordnung ist, daß das Rechnersystem nicht ordnungsgemäß im Betrieb genommen werden kann, wenn der Initialisierungsimpuls bzw. die diesen Impuls erzeugende Schaltungsanordnung fehlerbehaftet ist. Dient das Rechnersystem zur Steuerung sicherheitskritischer Funktionen einer Brennkraftmaschine und/oder eines Kraftfahrzeugs, besteht die Gefahr, daß in einem derartigen Fehlerfall ein sicherheitskritischer Fahrzustand auftreten kann.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Verfügbarkeit eines derartigen Rechnersystems zu verbessern. Dazu ist eine zusätzliche Einheit vorgesehen, die einen vom eigentlichen Initialisierungsimpuls unabhängigen zweiten Initialisierungsimpuls erzeugt.

Aus dem US-Patent 4,234,926 ist es bekannt, bei einem Computer zusätzlich zu und unabhängig von einem Rücksetzsignal einen durch eine zusätzliche signalerzeugende Einheit (external reset switch) erzeugten Rücksetzimpuls vorzusehen.

Aus der DE 37 90 885 A1 ist eine Schaltungsanordnung zur Erzeugung eines Initialisierungs- bzw. Rücksetzimpuls beschrieben. Diese Schaltungsanordnung dient einerseits zum Rücksetzen eines Rechnersystems beim ersten Einschalten (Power on), andererseits zum Rücksetzen des Rechnersystems bei Unterspannung, d. h. bei Absinken der Betriebsspannung unter einen vorgegebenen Wert. Ferner erzeugt diese vorgeschlagene Schaltungsanordnung ein Rücksetzsignal, das bei einem Ausfall eines Rechners von einem funktionsfähigen Rechner ausgelöst wird, um den funktionsunfähigen Rechner neu zu starten.

Vorteile der Erfindung

Die Erfindung hat den Vorteil, daß bei Ausfall der den Initialisierungs- bzw. Rücksetzimpuls erzeugenden Schaltungsanordnung eine ordnungsgemäße Inbetriebnahme des Rechnersystems durch eine zusätzliche, von dieser Schaltungsanordnung unabhängigen Einheit ermöglicht wird. Eine fehlerhafte Inbetriebnahme und ein daraus folgender sicherheitskritischer Zustand kann dadurch wirksam vermieden werden.

In Verbindung mit aus dem Stand der Technik bekannten Überwachungsverfahren eines derartigen Rechnersystems kann die zusätzliche Einheit auf einfache, kostengünstige Art realisiert werden.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen in Verbindung mit dem im folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiel.

Zeichnung

Im folgenden wird die Erfindung anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispieles erläutert. **Fig.** 1 zeigt ein Beispiel eines als Blockschaltbild dargestellten Zwei-Rechner-Systems mit zusätzlicher Rücksetzeinheit, **Fig.** 2 ein Übersichtsflußdiagramm des Zusammenspiels von Rechnerüberwachung und zusätzlicher Rücksetzeinheit bei der Inbetriebnahme des Rechnersystems. **Fig.** 3 schließlich stellt eine schaltungstechnisch einfache, kostengünstige Realisierungsform der zusätzlichen Rücksetzeinheit vor.

Beschreibung eines Ausführungsbeispieles

Fig. 1 zeigt beispielhaft ein Zwei-Rechner-System, d zur Ausführung bestimmter Funktionen im Kraftfahrzeug dient. Beispielsweise können derartige Zwei-Rechner-Systeme bei Sicherheitseinrichtungen wie Airbag oder Gurtstraffer eingesetzt werden, oder zur Steuerung und/oder Regelung von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs, beispielsweise in einer elektronischen Motorleistungssteuerung, angewendet werden.

Die beiden Recheneinheiten **10** und **20** sind über ein Leitungssystem **30** verbunden. Ein derartiges Leitungssystem kann Datenleitungen, Adressleitungen und/oder Steuerleitungen umfassen. Das Leitungssystem **30** dient zum Austausch von Daten, Adressen und/oder Steuer- oder Kontrollsignalen, mit deren Hilfe die Kommunikation zwischen den beiden Rechnern gesteuert wird. Beide Recheneinheiten **10** und **20** sind mit sogenannten Watch-Dogs **12, 22** ausgestattet. Die beiden Watch-Dog-Einheiten sind über zwei Leitungen **32, 33** miteinander verbunden, wobei die Leitung **32** das von der Watch-Dog-Einheit **12** erzeugte Signal führt, die Leitung **33** das von der Watch-Dog-Einheit **22** erzeugte.

Die Verbindungsleitung **32** ist ferner über eine Schaltungseinheit **34** auf einen Eingang einer Verknüpfungsstufe **36** geführt. Diese Verknüpfungsstufe **36**, die einer logischen ODER-Funktion entspricht, ist an ihrem zweiten Eingang mit einem Ausgang **37** der Recheneinheit **10** verbunden. Die Ausgangsleitung **38** der Verknüpfungsstufe **36** bildet die Eingangsleitung einer zweiten Verknüpfungsstufe **40**, deren zweiter Eingang über eine Leitung **41** mit einer Schaltungsanordnung **42** zur Bildung eines Rücksetzimpulses bzw. Initialisierungsimpulses verknüpft ist. Die Ausgangsleitung **43** der ebenfalls eine logische ODER-Funktion ausführenden Verknüpfungsstufe **40** ist auf den Eingang **44** der Recheneinheit **20** geführt.

In analoger Weise ist die Verbindungsleitung **33** über eine Schaltungseinheit **46** mit einer dritten Verknüpfungsstufe **48** verbunden, deren zweiter Eingang mit einem Ausgang **50** der Recheneinheit **20** verknüpft ist. Die Ausgangsleitung **52** der Verknüpfungsstufe **48** wird auf den Eingang **54** einer Einheit **56** zur Bildung eines unabhängigen Rücksetzimpulses geführt. Die Einheit **56** ist an einem weiteren Eingang **58** mit der Einheit **42** zur Bildung eines Rücksetz- bzw. Initialisierungsimpulses über die Leitung **41** verbunden. Ein dritter Eingang **60** der Einheit **56** ist mit der Leitung **62** beaufschlagt, die gleichzeitig die Eingangsleitung der Einheit **42** bildet und die Versorgungsspannung des Systems führt. Der Ausgang **64** der Einheit **56** ist schließlich mit dem Eingang **66** der Recheneinheit **10** verbunden.

Die Funktionsweise des in **Fig.** 1 dargestellten Systems ergibt sich aus dem folgenden. Die Einheit **42** bildet in Abhängigkeit des über die Leitung **62** ihr zugeführten Versorgungsspannungswertes ein Impulssignal, welches über die Leitung **41** die Verknüpfungsstufe **40** und die Leitung **43** den Rechner **20** über dessen Reset-Eingang **44** zurücksetzt. Ein derartiger Rücksetzimpuls tritt beispielsweise bei Inbetriebnahme des Systems als Initialisierungsimpuls auf. Der Rücksetzimpuls ist ferner über den Eingang **58** der Einheit **56** und die Ausgangsleitung **64** der Einheit **56** auf den Reset-Eingang **66** der Recheneinheit **10** geführt. Die Recheneinheit **10** wird gleichzeitig mit der Recheneinheit **20** bei der oben beschriebenen Betriebsbedingung gestartet. Im ausgeführten Beispiel werden vorzugsweise die Rechner durch ein positives "high-"Signal zurückgesetzt. Im Initialisierungsfall führen die Ausgänge **12, 37** bzw. **22, 50** "low"Potential.

Die gegenseitige Funktionsüberwachung der beiden Rechner wird entsprechend der eingangs genannten DE 37 26 489 A1 durchgeführt. Ein erster Überwachungspfad ist dabei im zyklischen, im festen Zeitraster betriebenen Datenaustausch zu sehen. Eine der Recheneinheiten **10** oder **20** erwartet dabei in einem festen Zeitraster eine Datenanforderung der jeweilig anderen über das Leitungssystem **30**. Die die Datenanforderung aussprechende Recheneinheit erwartet daraufhin eine Datenübertragung der jeweilig anderen. Bleibt eine dieser Reaktionen aus, wird die jeweilige Recheneinheit als fehlerhaft erkannt. Die funktionstüchtige Recheneinheit startet dabei über ihren Restart-Ausgang (im Falle der Recheneinheit **10** der Ausgang **37**, im Fall der Recheneinheit **20** über den Ausgang **50**) die fehlerhafte neu. Die jeweilige Recheneinheit sendet dabei im Falle einer Fehlfunktion der Recheneinheit **20** einen Rücksetzimpuls über die Verknüpfungsstufen **36** und **40** zu dem Reset-Eingang **44**, für den Fall, daß die Recheneinheit **10** eine Fehlfunktion zeigt über die Verknüpfungsstufe **48** und die Einheit **56** auf den Reset-Eingang **66** der Recheneinheit **10**. Der erfolgreiche Neustart der fehlerhaften Recheneinheit kann anhand des oben beschriebenen Datenprotokolls oder anhand der im folgenden beschriebenen Watch-Dog-Überwachung durchgeführt werden.

Ein weiterer Überwachungspfad ist durch den gegenseitigen Austausch von Watch-Dog-Kontrollsignalen zwischen den beiden Recheneinheiten gegeben. Dabei wird von der Watch-Dog-Einheit **12** ein Kontrollsignal über die Leitung **32** an die Watch-Dog-Einheit **22** der Recheneinheit **20** abgegeben, die dieses auswertet und anhand der Signalform und/oder Höhe die Funktionstüchtigkeit der Recheneinheit **10** bestimmt. Analog wird ein ähnliches Kontrollsignal von der Einheit **22** über die Leitung **33** an die Watch-Dog-Einheit **12** der Recheneinheit **10** übermittelt und dort ausgewertet. Die Leitungen **32** und **33** sind mit Schaltungseinheiten **34** bzw. **46** verbunden, die das Kontrollsignal auswerten und im Falle eines Fehlers einen Rücksetzimpuls über die Verknüpfungsstufen **36** und **40** an den Rücksetzeingang **44** der Recheneinheit **20** im Falle des Ausfalls der Recheneinheit **10** und über die Verknüpfungsleitung **48** und die Einheit **56** an den Rücksetzeingang **66** der Recheneinheit **10** im Fehlerfall der Recheneinheit **20** zuführen, wobei darauffolgend die jeweils fehlerhafte Recheneinheit von der anderen neu gestartet wird. Die Verknüpfungsstufen **36, 40** und **48** sind dabei als logische ODER-Verknüpfung ausgebildet, um eine Gleichberechtigung der Rücksetzimpulse der Einheit **42**, aufgrund eines fehlerhaften Watch-Dog-Signales oder aufgrund eines Neustartsignales zu erreichen.

Die Einheit **56**, von der ein Realisierungsbeispiel in **Fig.** 3 beschrieben ist, besteht im wesentlichen aus einer logischen ODER-Verknüpfung **70**, die eine Gleichberechtigung zwischen dem am Eingang **54** der Einheit **56** über die Verbindungsleitung **52** von der Verknüpfungsstufe **48** gelieferten Rücksetzsignale mit dem im fehlerfreien Zustand von der Einheit **42** über Leitung **41** an den Eingang **58** der Einheit **56** zugeführten Rücksetzsignal gewährleistet. Ferner ist eine impulsbildende Stufe **72** Bestandteil der Einheit **56**. Dieser impulsbildenden Stufe **72** ist der Ausgang der logischen ODER-Verknüpfung **70** und ein Versorgungsspannungssignal über die Verbindungsleitung **62** und den Eingang **60** der Einheit **56** zugeführt, wobei der Ausgang der impulsbildenden Stufe **72** mit dem Ausgang **64** der Einheit **56** verbunden ist und den Reset-Eingang **66** der Recheneinheit **10** bedient.

Die impulsbildende Stufe **72** kann in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel als differenzierendes Element ausgeführt sein. Fällt die Einheit **42** zur Bildung eines Rücksetzsignales bei Inbetriebnahme aus, so dient die impulserzeugende Einheit **72** zur Bildung eines Rücksetzsignals aus dem über die Leitung **62** zugeführten Versorgungsspannungssignal. Die Stufe **72** liefert bei Inbetriebnahme des Systems einen Rücksetzimpuls an den Reset-Eingang **66** der Recheneinheit **10**, der diese initialisiert und startet. Anhand der oben beschriebenen Überwachungspfade kann die Recheneinheit **10** eine Fehlfunktion der Einheit **20** erkennen und diese neu starten, indem sie über ihren Ausgang **37** bei erkannter Fehlfunktion der Einheit **20** deren Reset-Eingang **44** ein Rücksetzsignal zuführt. Dadurch ist auch bei Ausfall der Einheit **42** eine ordnungsgemäße Inbetriebnahme des Systems gewährleistet.

Der erfindungsgemäße Gedanke ist auch auf Mehrrechnersysteme anwendbar, ferner ist es auch möglich, daß die Einheit **56** der Recheneinheit **20** zugeordnet ist.

In **Fig.** 2 wird der erfindungsgemäße Gedanke anhand eines Übersichtsflußdiagramms dargestellt, das in prinzipieller Weise den Ablauf bei Inbetriebnahme des Rechnersystems in der Recheneinheit, der die Einheit **56** zugeordnet ist, beschreibt. Im Schritt **100** wird bei Inbetriebnahme des Rechnersystems die jeweilige Recheneinheit durch Rücksetzimpulse initialisiert. Im fehlerfreien Betriebsfall geschieht dies durch den von der Einheit **42** gelieferten Initialisierungsimpuls. Ist diese defekt, so liefert die Einheit **56** einen zusätzlichen Impuls an die ihr zugeordnete Rechenheit. Im Abfrageblock **102** wird die Funktionstüchtigkeit der im Zwei-Rechner-System zweiten Recheneinheit, der die Einheit **56** nicht zugeordnet ist, überprüft. Ist dies der Fall, so kann geschlossen werden, daß eine ordnungsgemäße Inbetriebnahme stattgefunden hat und in Block **110** der Normalbetrieb des Rechnersystems festgestellt. Arbeitet die andere Recheneinheit jedoch fehlerhaft, so wird entsprechend Block **104** diese von der ordnungsgemäß gestarteten Recheneinheit zurückgesetzt. Im Schritt **106** wird dann die ordnungsgemäße Arbeitsweise der neu gestarteten Recheneinheit überprüft, im Falle einer ordnungsgemäßen Arbeitsweise ein ordnungsgemäßer Start des Systems festgestellt (**110**), arbeitet die neugestartete Recheneinheit dennoch fehlerhaft, so wird im Schritt **108** diese Recheneinheit als fehlerhaft erkannt und abgeschaltet.

Fig. 3 zeigt eine schaltungstechnische Realisierungsform der Einheit **56**. Die in **Fig.** 1 verwendeten Bezugszeichen der Ein- bzw. Ausgänge der Einheit **56** sind dabei beibehalten worden. Eine einfache, kostengünstige Realisierungsmöglichkeit besteht aus zwei Dioden, einem Widerstand und einem Kondensator.

Der Eingang **54**, an dem gegebenenfalls das aufgrund eines fehlerhaften Watch-Dog-Signals oder eines Neustartssignals des jeweilig anderen Rechners anliegt, ist auf die Anode einer Diode **200** geführt. Deren Kathode ist mit einem Verknüpfungspunkt **202** verknüpft. Der Eingang **58**, an dem gegebenenfalls der Initialisierungs- bzw. Rücksetzimpuls

der Einheit **42** anliegt, ist auf die Anode einer zweiten Diode **204** geführt, deren Kathode ebenfalls mit dem Verknüpfungspunkt **202** verbunden ist. Die beiden Dioden bilden dabei die weiter oben beschriebene logische ODER-Verknüpfung, wobei die beiden an den Eingängen **54** und **58** anliegenden Signale gleichberechtigt an den Ausgang **64**, der direkt mit dem Verknüpfungspunkt **202** verbunden ist, weitergegeben werden. Am Verknüpfungspunkt **202** ist ferner ein Kondensator angeschlossen, der andererseits mit dem Eingang **60** der Einheit **56** verbunden ist. Den Verknüpfungspunkt **202** verbindet ein Widerstand **208** mit Masse.

Bei Inbetriebnahme des Rechnersystems liegt am Eingang **60** der Einheit **56** ein entsprechendes Spannungssignal an. Der Kondensator **206** wird entsprechend der Veränderung des Spannungssignals aufgeladen, so daß die Kondensatorspannung exponentiellen Verlauf annimmt. Die zeitliche Veränderung der Kondensatorspannung führt zu einer entsprechenden, inversen zeitlichen Veränderung des Potentialverlaufs am Verknüpfungspunkt **202**. Dieser Potentialverlauf stellt ein impulsförmiges "high"-Signal mit einer steilen und einer entsprechend dem ansteigenden Verlauf der Kondensatorspannung abfallenden Flanke dar. Das auf diese Weise gebildete Impulssignal liegt am Ausgang **64** der Einheit **56** an und wird dem Reset-Eingang der zugeordneten Recheneinheit zugeführt, worauf diese zurückgesetzt wird. Auf diese Weise ist unabhängig vom Signal der Einheit **42** ein ordnungsgemäßer Start des Rechnersystems gewährleistet.

Die erfindungsgemäße Vorgehensweise kann prinzipiell auch bei Unterspannungen Anwendung finden.

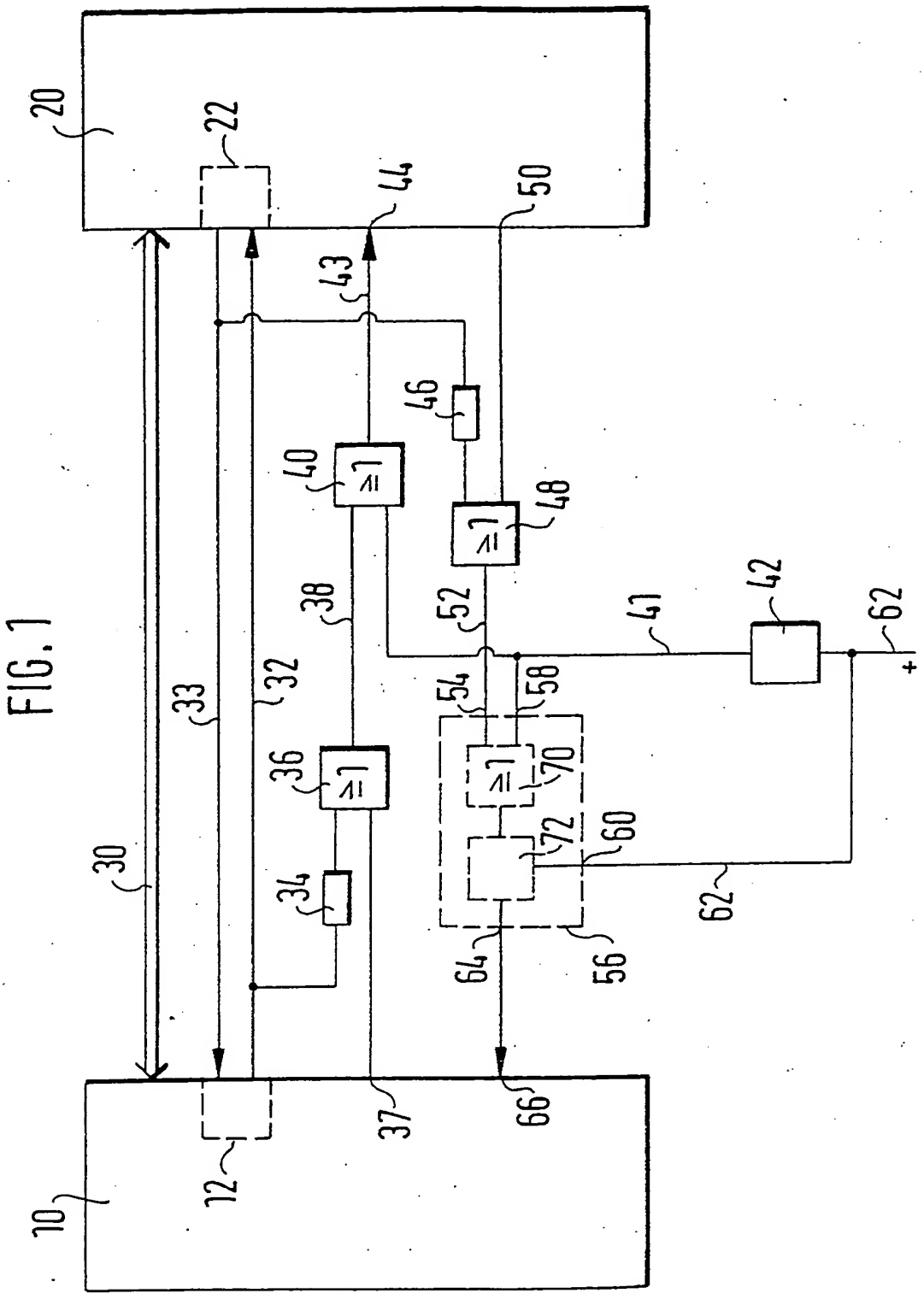
Patentansprüche

1. Rechnersystem mit wenigstens zwei Recheneinheiten, die über wenigstens ein Leitungssystem zum Austausch von Daten und/oder Steuer- bzw. Kontrollsignalen verbunden sind und bei Inbetriebnahme durch ein auf beide wirkendes Rücksetzsignal initialisiert werden (power-on-reset), wobei das Rechnersystem mit wenigstens einem Mittel zur Erkennung von fehlerhaften Zuständen der Recheneinheiten ausgestattet ist (Watch-Dog, Datenaustauschprotokoll) und bei fehlerhaften Zuständen einer der Recheneinheiten diese durch ein nur auf sie wirkendes Rücksetzsignal erneut in Betrieb genommen wird (Restart), **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rechnersystem mit einer zusätzlichen signalerzeugenden Einheit ausgestattet ist, die bei Inbetriebnahme des Rechnersystems wenigstens eine der Recheneinheiten durch einen vom initialisierenden Rücksetzsignal unabhängigen Rücksetzimpuls initialisiert.
2. Rechnersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die vom zusätzlichen Rücksetzsignal beaufschlagte Recheneinheit ein fehlerhaftes Arbeiten der anderen erkennt und diese bei erkanntem fehlerhaften Arbeiten neu startet.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche Einheit im wesentlichen aus einem differenzierenden Element, vorzugsweise einem RC-Element, besteht.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Nummer: DE 40 04 709 C2
Int. Cl.[6]: G 06 F 9/445
Veröffentlichungstag: 7. Januar 1999

FIG. 1



Nummer: DE 40 04 709 C2
Int. Cl.: G 06 F 9/445
Veröffentlichungstag: 7. Januar 1999

FIG. 2

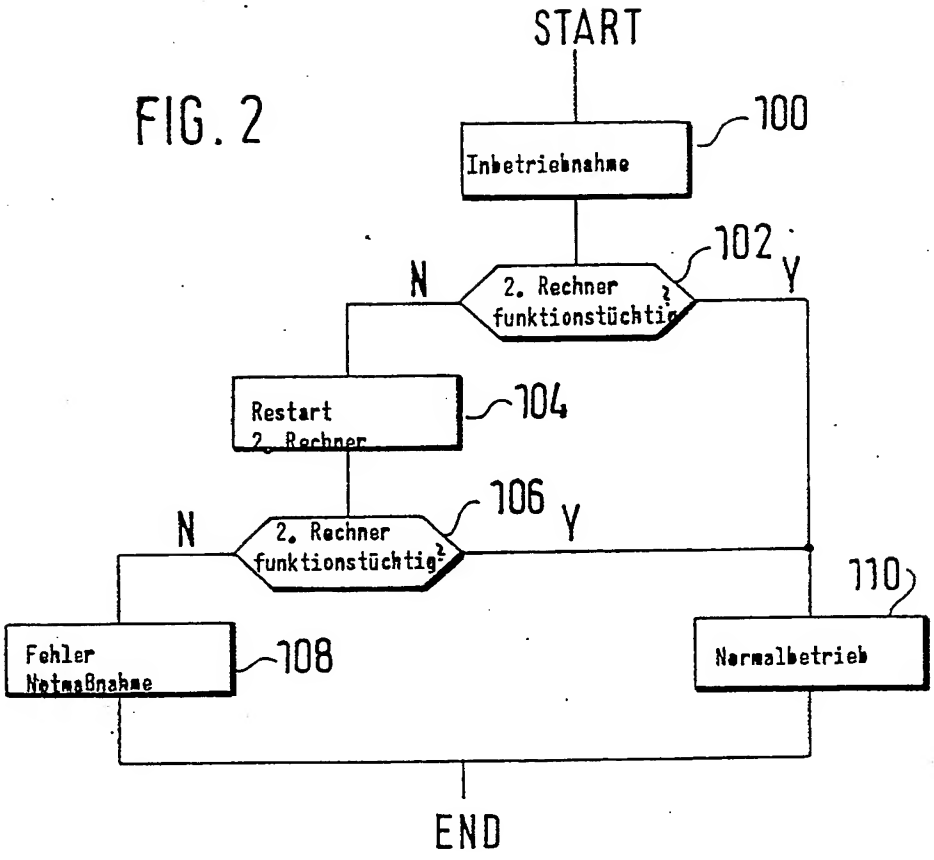
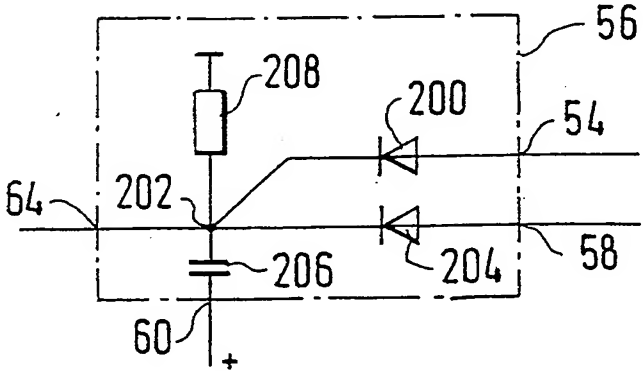
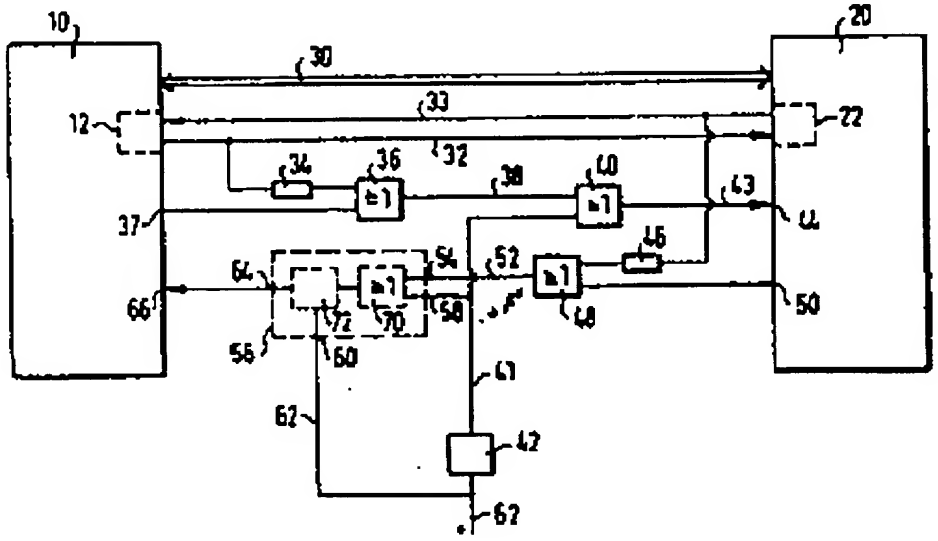


FIG. 3



AN: PAT 1991-25334
TI: Computer system, e.g. for vehicle IC engine parameter control has additional pulse generator enabling orderly start-up
PN: **DE4004709**-A
PD: 22.08.1991
AB: The computer system has at least two computer units connected via a cable system for exchanging data and/or control and monitoring signals and is initialised by a reset signal when powered up. The system detects computer fault states and restarts a computer unit when a fault state is detected. An additional signal generating unit supplies a reset pulse independent of the initialising signal to at leastt one computer unit at power-on.;
PA: (BOSC) BOSCH GMBH ROBERT;
IN: PREIS K H; PREIS K; PRIES K;
FA: **DE4004709**-A 22.08.1991; JP3217077-B2 09.10.2001; GB2241361-A 28.08.1991; FR2658335-A 16.08.1991; GB2241361-B 11.08.1993; **DE4004709**-C2 07.01.1999;
CO: DE; FR; GB; JP;
IC: B62D-006/00; G06F-001/24; G06F-009/44; G06F-009/445; G06F-011/00; G06F-011/14; G06F-011/18; G06F-011/30; G06F-015/16; G06F-015/177;
MC: T01-F05; T01-G09; T01-J02; X22-A03;
DC: Q22; T01; X22;
FN: 1991253347.gif
PR: DE4004709 15.02.1990;
FP: 16.08.1991
UP: 02.11.2001



THIS PAGE BLANK (USPTO)

DOCKET NO: S3-02P1483O
SERIAL NO: 10/535,126
APPLICANT: Graßhoff et al.

LERNER AND GREENBERG P.A.
P.O. BOX 2480
HOLLYWOOD, FLORIDA 33022
TEL. (954) 925-1100